

# 대한민국 특허청

## KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

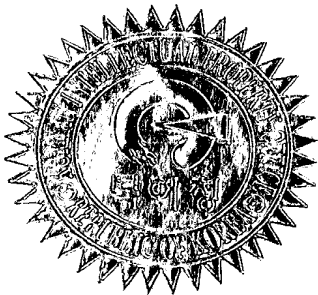
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0048357  
Application Number

출원년월일 : 2002년 08월 16일  
Date of Application AUG 16, 2002

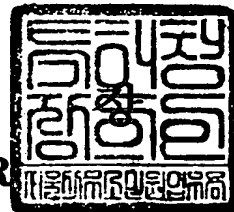
출원인 : 대주전자재료 주식회사  
Applicant(s) DAE JOO ELECTRONIC MATERIALS CO., LTD.



2003    년    05    월    20    일

특    허    청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.08.16
【발명의 명칭】	고체 고분자 전해질막 연료전지용 세퍼레이터
【발명의 영문명칭】	SEPARATOR FOR A FUEL CELL EMPLOYING A SOLID POLYMER ELECTROLYTIC MEMBRANE
【출원인】	
【명칭】	대주정밀화학 주식회사
【출원인코드】	1-1998-098519-3
【대리인】	
【성명】	위정호
【대리인코드】	9-1999-000368-8
【포괄위임등록번호】	2000-023016-4
【대리인】	
【성명】	장성구
【대리인코드】	9-1998-000514-8
【포괄위임등록번호】	2000-023010-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	윤종진
【성명의 영문표기】	Y00N, Jong Jin
【주민등록번호】	740910-1001219
【우편번호】	130-776
【주소】	서울특별시 동대문구 청량리 1동 현대아파트 3동 603호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	임일지
【성명의 영문표기】	LIM, Il Ji
【주민등록번호】	701027-2030719
【우편번호】	158-055
【주소】	서울특별시 양천구 목5동 904번지 목동아파트 414-204
【국적】	KR

**【발명자】****【성명의 국문표기】**

사이또오 아키히사

**【성명의 영문표기】**

SAITOH, Akihisa

**【주소】**미국 캘리포니아주 90057 로스앤젤레스 수트 307 에스.오  
씨덴탈 불러 바드 336**【국적】**

JP

**【심사청구】**

청구

**【취지】**특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정  
에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
위정호 (인) 대리인  
장성구 (인)**【수수료】****【기본출원료】**

11 면 29,000 원

**【가산출원료】**

0 면 0 원

**【우선권주장료】**

0 건 0 원

**【심사청구료】**

8 항 365,000 원

**【합계】**

394,000 원

**【감면사유】**

중소기업

**【감면후 수수료】**

197,000 원

**【첨부서류】**

1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 열가소성 수지 기판 및 이 기판 위에 형성된 도전성 코팅층을 포함하는, 고체 고분자 전해질막 연료전지용 세퍼레이터(separator)에 관한 것으로, 본 발명에 따른 세퍼레이터는 내열성, 기계적 강도, 전기전도도, 내산화성 및 내산성 등의 물성이 우수하고 적은 비용으로 대량생산이 가능하여 고체 고분자 전해질막 연료전지에 전극으로서 유용하게 사용될 수 있다.

**【대표도】**

도 2

**【명세서】****【발명의 명칭】**

고체 고분자 전해질막 연료전지용 세퍼레이터{SEPARATOR FOR A FUEL CELL EMPLOYING A SOLID POLYMER ELECTROLYTIC MEMBRANE}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 통상적인 직접 메탄올 연료전지의 모식도를 나타내고,

도 2는 실시예 1, 2 및 비교예에서 제조된 세퍼레이터를 포함하는 전해질막 조립체의 연료전지 성능시험 결과 그래프이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <3> 본 발명은 내열성, 기계적 강도, 전기전도도, 내산화성 및 내산성이 우수하여 고체 고분자 전해질막 연료전지에 유용하게 사용될 수 있는 세퍼레이터에 관한 것이다.
- <4> 최근, 음극, 양극, 및 상기 전극 사이에 촉매층을 양면에 갖는 고체 고분자 전해질막을 포함하는 고체 고분자 전해질막 연료전지(PEMFC)에 대한 실용화 연구가 활발하게 진행되고 있다.
- <5> 이러한 고체 고분자 전해질막 연료전지는, 연료로서 수소를 수증기와 함께 음극 쪽에 공급하고 동시에 산소 또는 공기를 양극 쪽에 공급하면, 전기화학반응을 일으켜 외부

에 전기에너지를 발생시키는데, 수소와 수증기 대신 메탄올 수용액을 액상으로 직접 음극 쪽에 공급하는 직접 메탄올 연료전지(DMFC) 또한 넓은 의미에서 고체 고분자 전해질막 연료전지에 속한다. 메탄올과 고체 고분자 전해질막의 작용에 의해 발생한 수소 이온이 고체 고분자 전해질 안을 이동하여 외부에 전기에너지를 발생시키는 메카니즘을 가진, 직접 메탄올 연료전지의 모식도를 도 1에 나타내었다.

<6> 고체 고분자 전해질막 연료전지에 있어서, 음극은 전류를 모아 외부로 보내는 역할 이외에도 공급되는 연료의 흐름을 조정하여 연료전지 반응의 효율을 극대화시키는 정류판(整流板)의 역할을 수행하며, 양극 또한 마찬가지로 공기 또는 산화제 기체의 흐름을 조정할 뿐 아니라 생성되는 물의 흐름을 조정하여 배출시킴으로써 반응을 촉진시키는 역할을 수행하기 때문에, 음극 및 양극 각각의 양 표면 중 전해질막과 접하는 표면에는 요철모양(凹凸)을 새겨 넣는 것이 필요하다. 정류를 위한 전극판의 이러한 요철모양은 고체 고분자 전해질막 연료전지의 성능을 크게 좌우한다.

<7> 이러한 맥락에서 전극판을 "세퍼레이터"라고 부르기도 하며, 이하에서 사용되는 용어 "세퍼레이터"는 음극판 및 양극판과 같은 전극판을 지칭한다.

<8> 고체 고분자 전해질막 연료전지용 세퍼레이터에 요구되는 물성으로는, 우선적으로 전기저항이 낮을 것, 연료전지의 작동온도에서 충분한 내열성을 가질 것, 고체 고분자 전해질막과 전기적 소통을 원활하게 할 것, 내산성 및 내산화성을 가질 것, 및 특히 직접 메탄올 연료전지의 경우 액상 연료의 누액을 방지하기 위하여 연료전지 제작시 가해지는 강한 조임 압력에 의해 변형되지 않을 정도의 충분한 기계적 강도를 가질 것 등이 있다.

<9> 지금까지는, 그래파이트(graphite)가 내산성 및 내산화성이 우수하여 세퍼레이터의 재료로서 가장 널리 사용되어 왔으나, 그래파이트는 가공이 매우 힘들고 파쇄되기 쉬우며 높은 제조단가로 인해 대량생산이 어려워 연료전지의 실용화에 부적합하였다.

**【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】**

<10> 따라서, 본 발명의 목적은 내열성, 기계적 강도, 전기전도도, 내산화성 및 내산성 등의 물성이 우수하고 대량생산이 가능한, 고체 고분자 전해질막 연료전지용 세퍼레이터를 제공하는 것이다.

**【발명의 구성 및 작용】**

<11> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명에서는, 열가소성 수지 기판 및 이 기판 위에 형성된 도전성 코팅층을 포함하는, 고체 고분자 전해질막 연료전지용 세퍼레이터를 제공한다.

<12> 이하 본 발명에 대하여 보다 상세히 설명한다.

<13> 본 발명에 따른 세퍼레이터는 내열성 및 수치안정성이 우수한 열가소성 수지 성형체를 기판으로 하여 이 성형체 기판 위에 형성된 전기전도도가 우수한 도전성 코팅층을 포함하는 것을 기술구성상 특징으로 한다.

<14> 본 발명의 열가소성 수지 기판으로는 열가소성 수지 어느 것이나 사용가능하며, 구체적인 예로서 폴리아세탈, 나일론, 폴리설파이드 및 폴리이미드와 같은 내열성 및 수치안정성이 우수한 수지를 사용할 수 있다. 이러한 열가소성 수지 기판은 한쪽면이 요철

모양을 가지도록 바람직하게는 요철모양의 금형으로부터 사출성형될 수 있으며, 다른 성형법(예: 압축성형 및 트랜스퍼(transfer) 성형 등)에 의해 성형될 수도 있다.

<15> 본 발명의 도전성 코팅층은 상기 열가소성 수지 기판의 요철면 위에 도전성 수지 조성물을 액상으로 코팅(예: 스크린 인쇄, 스프레이 코팅, 함침 등)한 후 가열하거나 상온에서 경화 또는 건조시켜 형성하는데, 이때 사용되는 도전성 수지 조성물은 코팅가능한 유동성, 기판 재료와의 충분한 접착력 및 우수한 전기전도도를 가져야 하고 기판 재료를 변형시키거나 손상시키지 않는 정도의 온도에서 경화가 완료되어야 한다.

<16> 바람직하게는, 본 발명에 사용되는 도전성 수지 조성물은 도전성 탄소 분말 또는 Ag, Cu, Ni 등의 금속 분말이 분산된 열경화성 또는 열가소성 수지 조성물일 수 있다.

<17> 도전성 수지 조성물에서 바인더 역할을 하는 열경화성 또는 열가소성 수지는 에폭시 수지, 실리콘 수지, 폴리이미드 수지, 페놀 수지 및 아크릴 수지로 이루어진 군으로부터 선택하여 사용할 수 있다. 이때, 상기 도전성 분말은 조성물 중에 5 내지 95 중량%의 양으로 분산될 수 있다. 상기 도전성 수지 조성물은 수지 및 도전성 분말 이외에도 필요에 따라 분산제, 경화제 및 코팅능을 향상시키기 위한 용제 등을 통상적인 양으로 포함할 수 있으며, 대주정밀화학 주식회사에서 시판하는 제품명 DS-7260TH, DS-7260THM, DS-0715AT, DS-0915AT 및 DS-0916AT을 구입하여 사용할 수 있다.

<18> 본 발명의 수지 기판은 1 내지 8mm의 두께일 수 있으며, 본 발명의 도전성 코팅층은 1 내지 30 $\mu$ m의 두께일 수 있다.

<19> 이와 같은 구조를 갖는, 본 발명의 세퍼레이터는 내열성, 기계적 강도, 전기전도도, 내산화성 및 내산성 등의 물성이 우수하고 대량생산이 가능하여 고체 고분



자 전해질막 연료전지에 유용하게 사용될 수 있어, 고체 고분자 전해질막 연료전지의 실용화에 기여할 수 있다.

<20> 이하, 본 발명을 하기 실시예 및 비교예에 의거하여 좀더 상세하게 설명하고자 한다. 단, 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이들만으로 제한되는 것은 아니다.

<21> 실시예 1

<22> 미리 제작된 요철모양의 금형을 이용하여 폴리페닐렌 설파이드 수지로서 Ryton<sup>R</sup> PR26(체브론 필립스(Chevron Phillips)사)를 사출성형하여 두께 7.5mm의 폴리페닐렌 설파이드 수지 기판을 제조하였다. 이 기판 위에 도전성 에폭시 수지 조성물로서 DS-0916AT(대주정밀화학 주식회사)을 스프레이 코팅한 후 175℃에서 2시간동안 가열 경화시켜, 두께 7.52mm의 도전성 전극 세퍼레이터를 제조하였다.

<23> 제조된 세퍼레이터 두 장 사이에, 고체 고분자 전해질막으로서 촉매층을 갖는 나피온(Nafion) 막을 삽입하고, 110℃에서 10분간 1kg/cm<sup>2</sup>의 압력으로 가압성형하여, 전해질막 조립체를 얻었다.

<24> 실시예 2

<25> 미리 제작된 요철모양의 금형을 이용하여 폴리아세탈 수지로서 Tenac<sup>R</sup>(아사히 카제이(Asahi Kasei)사)를 사출성형하여 두께 6.3mm의 폴리아세탈 수지 기판을 제조하였다. 이 기판 위에 도전성 에폭시 수지 조성물로서 DS-7260TH(대주정밀화학 주식회사)을 스프

레이 코팅한 후 150℃에서 2시간동안 가열 경화시켜, 두께 6.31mm의 도전성 전극 세퍼레이터를 제조하였다.

<26> 제조된 세퍼레이터를 이용하여 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 전해질막 조립체를 얻었다.

<27> 비교예

<28> 두께 10.0mm의 그라파이트 세퍼레이터를 사용하여 상기 실시예 1과 동일한 방법으로 전해질막 조립체를 얻었다.

<29> 시험예 : 연료전지 성능시험

<30> 상기 실시예 1, 2 및 비교예에서 얻어진 전해질막 조립체를 연료전지 성능시험장치(시리즈(Series) 890B(Scribner Associates Inc.))에 장착하고, 90℃ 조건 하에서 0.5M 메탄올 수용액을 음극 쪽에, 공기를 양극 쪽에 50ml/분의 속도로 공급하여, 연료전지 성능을 측정하고, 그 결과를 도 2에 나타내었다.

<31> 도 2로부터, 본 발명에 따른 세퍼레이터를 사용한 경우(실시예 1 및 2)가 종래의 그라파이트를 세퍼레이터로서 사용한 경우(비교예)보다 연료전지 성능이 월등히 우수함을 확인할 수 있다.

**【발명의 효과】**

<32>        본 발명의 세퍼레이터는 내열성, 기계적 강도, 전기전도도, 내산화성 및 내산성 등의 물성이 우수하고 적은 비용으로 대량생산이 가능하여 고체 고분자 전해질막 연료전지에 유용하게 사용될 수 있어, 고체 고분자 전해질막 연료전지의 실용화에 기여할 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

열가소성 수지 기판 및 이 기판 위에 형성된 도전성 코팅층을 포함하는, 고체 고분자 전해질막 연료전지용 세퍼레이터(separator).

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서,

열가소성 수지 기판이 폴리아세탈, 나일론, 폴리설파이드 및 폴리이미드로 이루어진 군 중에서 선택된 수지로 이루어진 것임을 특징으로 하는 세퍼레이터.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서,

열가소성 수지 기판이 1 내지 8mm의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 세퍼레이터.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서,

도전성 코팅층이 도전성 탄소 분말 또는 금속 분말이 분산된 열경화성 또는 열가소성 수지 조성물로부터 유도된 것임을 특징으로 하는 세퍼레이터.

**【청구항 5】**

제 4 항에 있어서,

도전성 분말이 조성물 중에 5 내지 95 중량%의 양으로 분산되어 있는 것을 특징으로 하는 세퍼레이터.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

도전성 코팅층이 1 내지  $30\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 것을 특징으로 하는 세퍼레이터.

【청구항 7】

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항의 세퍼레이터를 전극으로서 포함하는, 고체 고분자 전해질막 연료전지.

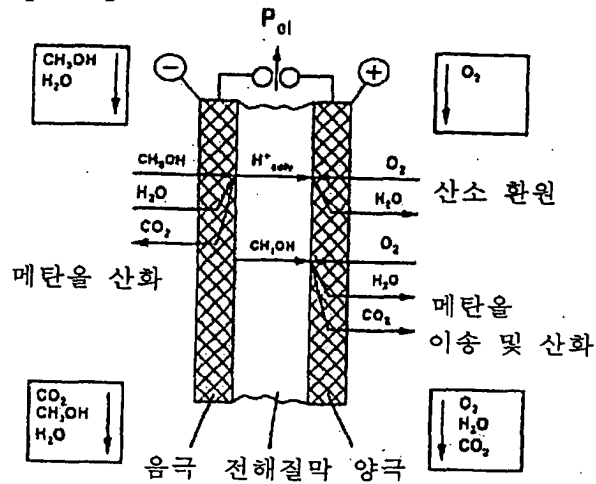
【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

직접 메탄올 연료전지인 것을 특징으로 하는, 고체 고분자 전해질막 연료전지.

## 【도면】

【도 1】



【도 2】

